



2. Осовский, С. Нейронные сети для обработки информации [Текст]/ Пер. с польского И.Д. Рудинского. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344с.: ил.
3. Хайкин, С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание [Текст]/ Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.: ил.

Я.Ф. Узянбаева

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ИМИТАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ «АВТОБУСНЫЙ МАРШРУТ» В СРЕДЕ ANYLOGIC

(Башкирский государственный педагогический
университет им. М.Акумлы)

Увеличение автомобилей и общественного транспорта привело к появлению пробок на дорогах. Наиболее тяжелая ситуация на дорогах складывается в час пик. Оптимизация работы городского транспорта необходима, так как она многие годы не подвергалась научному исследованию и перегружена дублирующими маршрутами и их неэффективной работой. Создание имитационной модели «Автобусный маршрут» должно помочь выявить оптимальные пути решения транспортных проблем [1-5].

Для разработки научно-исследовательских имитационных моделей используются системы имитационного моделирования Anylogic и GPSS World [6-8]. В версии AnyLogic 7.3.3 и выше новая библиотека дорожного движения позволяет детально имитировать физическое перемещение машин по дорожной сети. Кроме того, она дает возможность моделировать: движение с учётом ПДД, светофоры и приоритеты проезда на перекрестках, парковки, движение и остановки общественного транспорта. Также в библиотеке есть инструмент, позволяющий визуализировать плотность трафика в сети.

Для разработки имитационной модели автобусного маршрута был выбран отрезок пути от остановки Музей им. Нестерева до остановки Монумент Дружбы маршрутного автобуса 234к.

Построенная имитационная модель улично-дорожной сети, максимально приближена к реальной системе. На данной модели проведены предварительные исследования по оптимизации автобусного маршрута. Модель позволяет изучить ситуацию на дороге и выбирать эффективные пути решения проблем.

На рис. 2 представлена модель участка улично-дорожной сети г.Уфы, построенная с помощью среды моделирования AnyLogic.

Дорога построена на основе библиотеки дорожного движения. Поточковая диаграмма, которая показана на рисунке 3, отвечает за движение машин и автобусов.

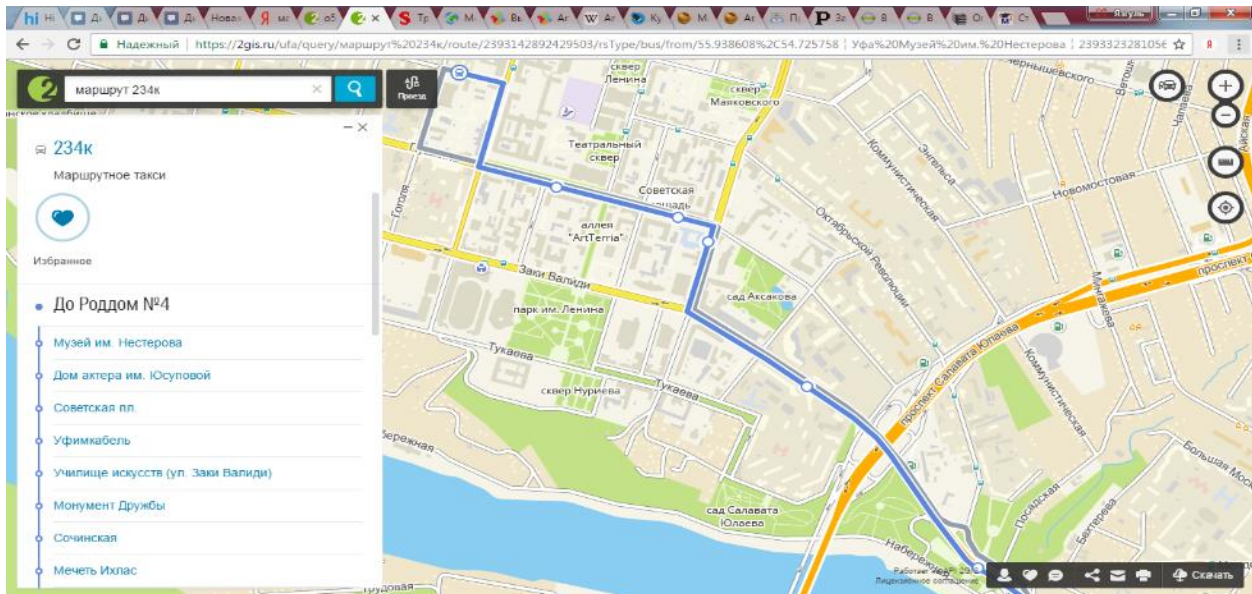


Рис. 1. Маршрут автобуса 234к. Ост. Музей им. Нестерева - ост. Монумент Дружбы г.Уфы

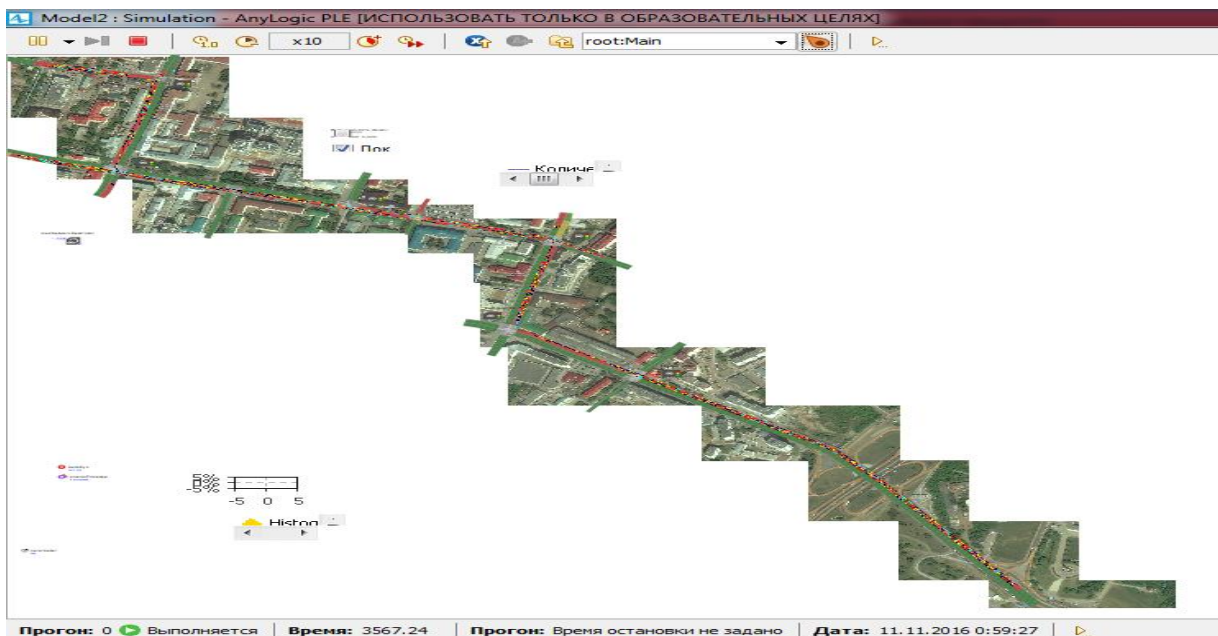


Рис. 2. Имитационная модель участка дороги

Рассмотрим некоторые элементы данной диаграммы:

CarSource - создает машины, помещает их на одну из дорог и вставляет заявку типа Car в диаграмму процесса, задающую автотрафик.

CarDispose - удаляет машины из модели

CarMoveTo - объект, который управляет движением машины.

SelectOutput - объект направляет входящих агентов в один из двух выходных портов в зависимости от выполнения заданного (детерминистического или заданного с помощью вероятностей) условия. Условие может зависеть как от агента, так и от каких-то внешних факторов.

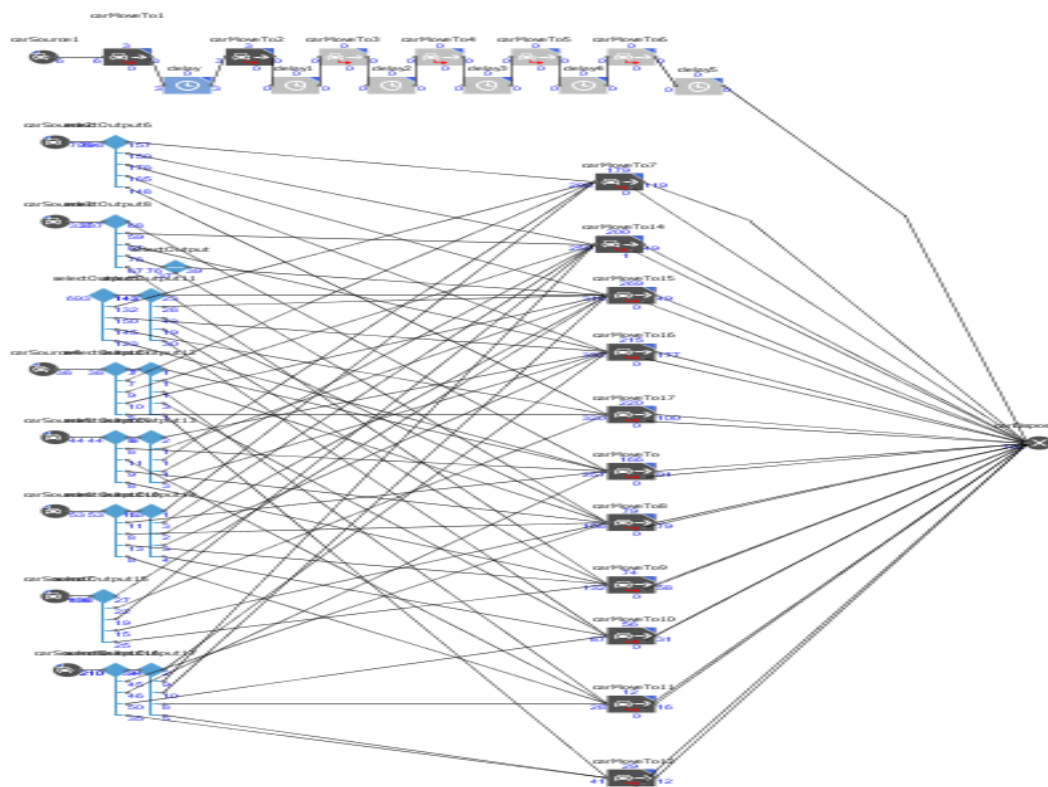


Рис. 3. Логика работы имитационной модели пассажирского маршрута.
Потоковая диаграмма

В ходе проведения исследований было получены 2 диаграммы:

- временная диаграмма, отражающая количество машин в системе;
- диаграмма, показывающая время проезда автобусом маршрута в секундах.

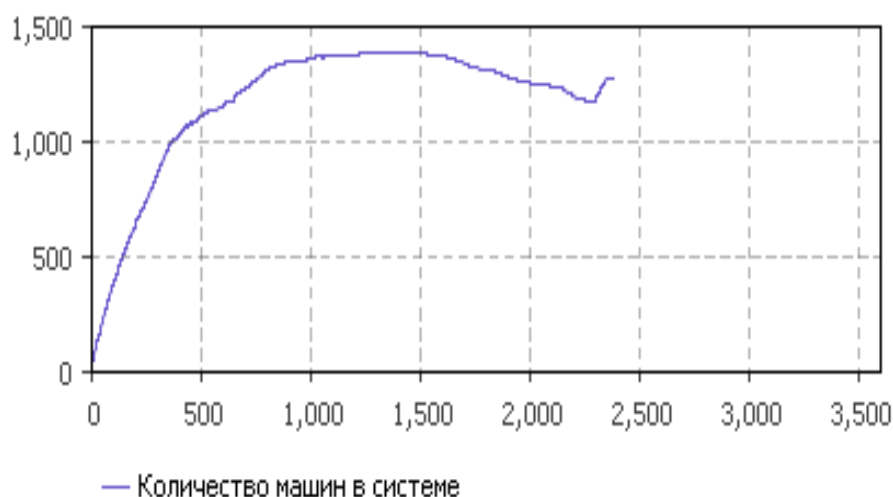


Рис. 4. Временная диаграмма, отражающая количество машин в системе

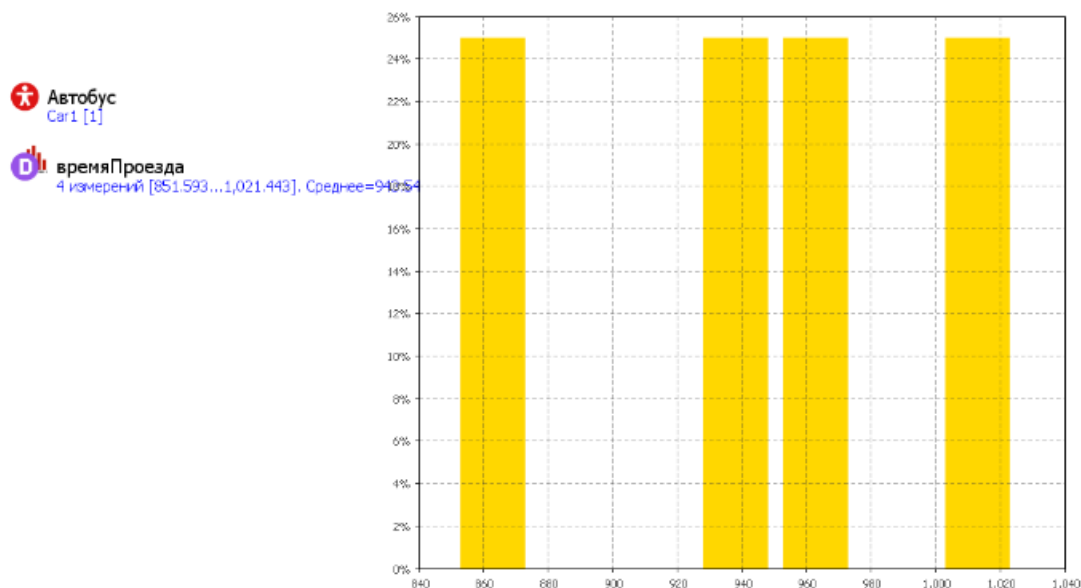


Рис. 5. Диаграмма, показывающая время проезда автобусом маршрута в секундах

Проведенные имитационные исследования на моделях УДС, построенных на версии AnyLogic 7.3.3 и выше показали, что эта среда моделирования позволяет строить модели максимально приближенные к реальной ситуации и решать проблемы оптимизации автобусного маршрута.

Автор выражает благодарность руководителю проекта проф. Р.Ф.Маликову за помощь при разработке имитационной модели и консультации.

Литература

1. Сочнев А.Н. Имитационное моделирование движения маршрутных автобусов // Современные научные исследования и инновации. 2012. № 5 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2012/05/12603> (дата обращения: 21.11.2016).
2. Майоров, Н.Н. Моделирование транспортных систем [Текст] / Н.Н.Майоров, В.А.Фетисов //ГУАП, 2011.- 165 с.
3. Григорьева, Т.Е., Истигечева, Е.В. Разработка имитационных моделей рациональной маршрутной системы [Электронный ресурс] // Электронный научный журнал «Моделирование, оптимизация и информационные технологии». – №3(14). 2016. / <http://moit.vivt.ru/>
4. Сапрыкин О.Н., Майоров Е.Р., Уварова Л.А. Выделение транспортных районов на улично-дорожной города для построения микроскопической модели транспортных потоков /Перспективные информационные технологии (ПИТ 2017): труды Международной научно-технической конференции / под ред. С.А. Прохорова. – Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 2017. – С.704.
5. Усманова А.Р., Зарипова А.Б., Маликов Р.Ф.(Уфа). Методология разработки научно-исследовательских имитационных моделей. Материалы седьмой Всероссийской научно-практической конференции по имитационному мо-



делированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика». ИММОД-2015. – Москва: ИПУ РАН, 2015. – Т.2. – С. 391-394.

6. Подьячев И.А., Маликов Р.Ф. Имитационная модель улично-дорожной сети в среде Anylogic /Перспективные информационные технологии (ПИТ 2016): труды Международной научно-технической конференции / под ред. С.А. Прохорова. – Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 2016. – С.673-676.

7. Маликов, Р. Ф. Практикум по имитационному моделированию сложных систем в среде AnyLogic 6: учеб. пособие. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2013. – 296с.

8. Маликов, Р.Ф. Практикум по дискретно-событийному моделированию сложных систем в расширенном редакторе GPSS World: практикум. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2017. – 273с.

К.В.Фролов

КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СМЕШАННОГО НАГРУЖЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПОЛУДИСКА С НАДРЕЗОМ

(Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева)

1. Введение. О смешанном нагружении тел с надрезами

Определение направления роста трещины в условиях смешанного нагружения, критерии разрушения, позволяющие найти направление распространения трещины, является одной из широко обсуждаемых проблем современной механики разрушения [1-8]. В настоящее время широко обсуждаются вопросы теоретического, экспериментального и численного определения параметров механики разрушения для смешанного деформирования тел с надрезами и трещинами [1-8]. Одним из важных вопросов является моделирование чистого поперечного сдвига в экспериментальных условиях. Во многих работах предложены специальные образцы и специальные условия нагружения для воспроизведения чистого поперечного сдвига. В настоящее время предложен и широко используется ряд экспериментальных образцов для исследования смешанного нагружения, например, в работах [6,7] рассматривается полудиск с наклонным надрезом. В статьях рассматривается серия вычислительных экспериментов с этим типом образца, в котором варьируется угол наклона надреза. На основе проведенного компьютерного имитационного моделирования авторы показывают, что для определенного значения угла наклона надреза, можно реализовать чистый поперечный сдвиг. Отметим, что чистый нормальный отрыв возникает при действии сосредоточенной силы, симметричного надреза, ортогонального хорде полудиска (рис. 1, слева). Тем не менее, многие вопросы остаются открытыми: экспериментальное исследование полудиска с наклонным